



TITLE:

Impurityスピンを含む強磁性体の Magnon(「相転移」(第2回),基研研 究会報告)

AUTHOR(S):

小口, 武彦; 石川, 琢磨; 小野, 晃郎; 湊上, 信子

CITATION:

小口, 武彦 ...[et al]. Impurityスピンを含む強磁性体のMagnon(「相転移」(第2回),基研研究会報告). 物性研究 1968, 10(4): D60-D62

ISSUE DATE:

1968-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/86585>

RIGHT:

Impurity スピンを含む強磁性体のMagnon

小 口 武 彦 石 川 琢 磨
小 野 晃 郎 淵 上 信 子 (都立大)

Impurity スピンを含む強磁性体に現われる localized magnon を電子計算機（東大大型計算機センター）を使ってしらべる，計算をできるだけ簡単にするため，体系は一次元の ring の Heisenberg 模型で，スピンの大きさは host, impurity スピン共に $1/2$ とする。スピンの数 N は，4, 6, 8, 10, 12 の 5 種類で，各々の場合に 1 個の host スピン が impurity スピンで置換されている。交換積分は host スピン間を J （正の符号，強磁性的）impurity と host スピン間を J' とし， $J'/J=1$ （impurity を含まない場合に担当）， $+3$ ， -3 の場合を別々に計算する。

Fig. 1 は 1 magnon のエネルギー準位 E である。各 N について，第 1, 2, 3 列は，夫々 $J'/J=1, 3, -3$ の場合であり，band の底をエネルギーの原点にしてある。 $J'/J=\pm 3$ の場合は夫々 band の上，下に 2 本づつ（s type と p type）localized levels が現われる，それらは $N \geq 6$ で不変な値を示し， $N=\infty$ として解析的に求めた値と一致する。これは localized magnon は impurity のごく付近に限られて存在するためである。

Fig. 2 の左半分は $N=6$ ， $J'/J=3$ ，2 magnons の場合について，band の下に現われる 7 本の localized magnon (1)~(7) のエネルギー準位と，各 site に magnon の存在する確率 $P(n)$ （総和が 2 に normalize されている， $n=0$ は impurity の site）を示す。こんなに沢山の localized levels が現われるのは，1 個の magnon は localize し，他の 1 個は結晶中に拡がる non-localized magnon から成る場合を含むからである。それを確かめるために，Fig. 2 の右半分に， $N=6$ ， $J'/J=-3$ ，1 magnon の Fig. 1 の場合において，localized magnon ①，②の中から 1 個と，non-localized magnon ③~⑥の中から 1 個とを，superpose した場合の 2 magnons のエネルギー準位と $P(n)$ を示す，左側の (1) 及び (5) は夫々右側の ① + ③ 及び ② + ③ から成っあいることは明かであるか，他の対応は明確ではない。特に 2 個

の magnons が共に localize する場合もある筈であるが、それもはっきりしない、これらの事は N を 8, 10, 12, と増してゆけば次第に明かになってくるものと思う、今後は沢山の impurity スピンを含む場合や $J < 0$ の場合も計算する予定である。

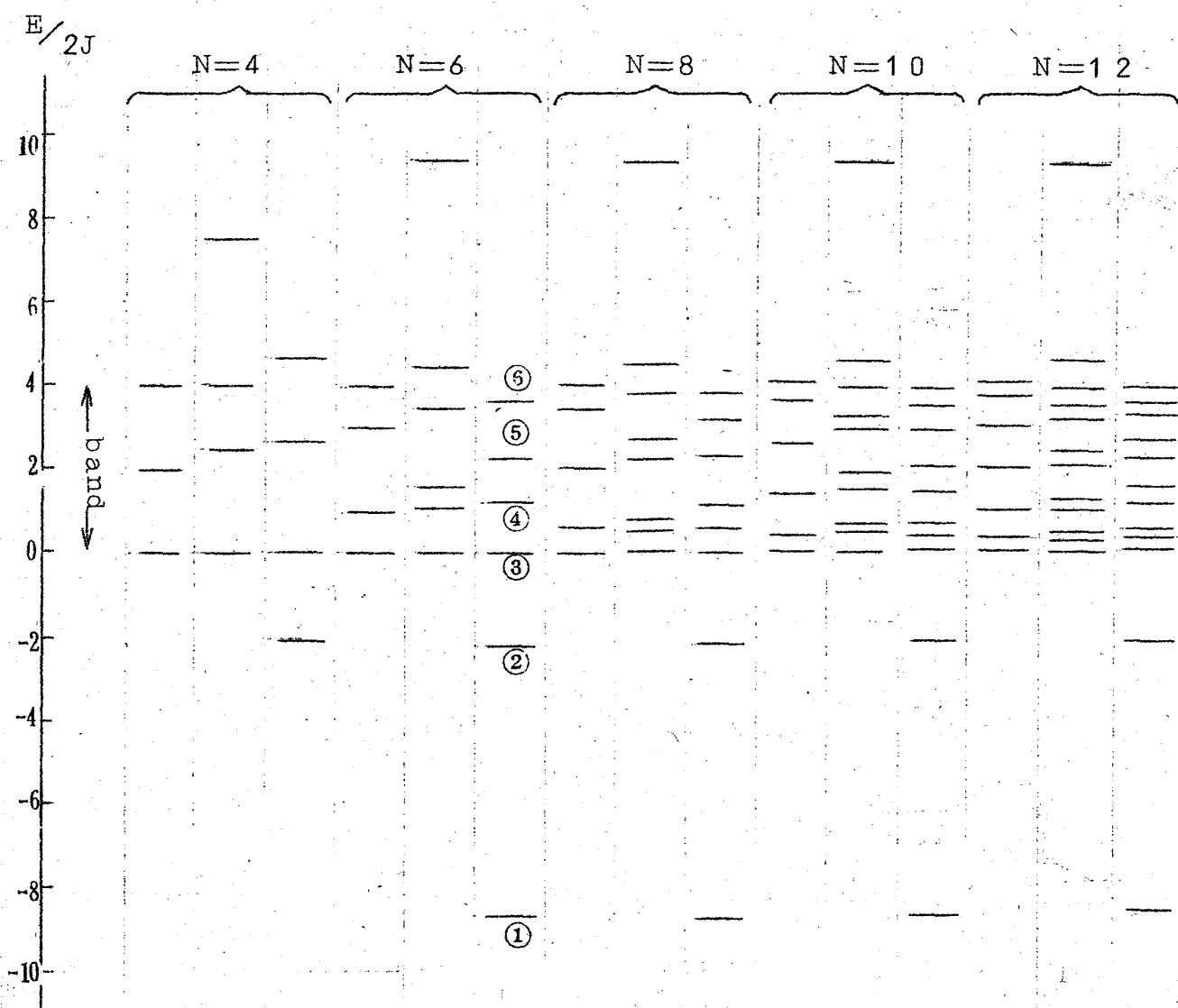


Fig. 1 小口 et al

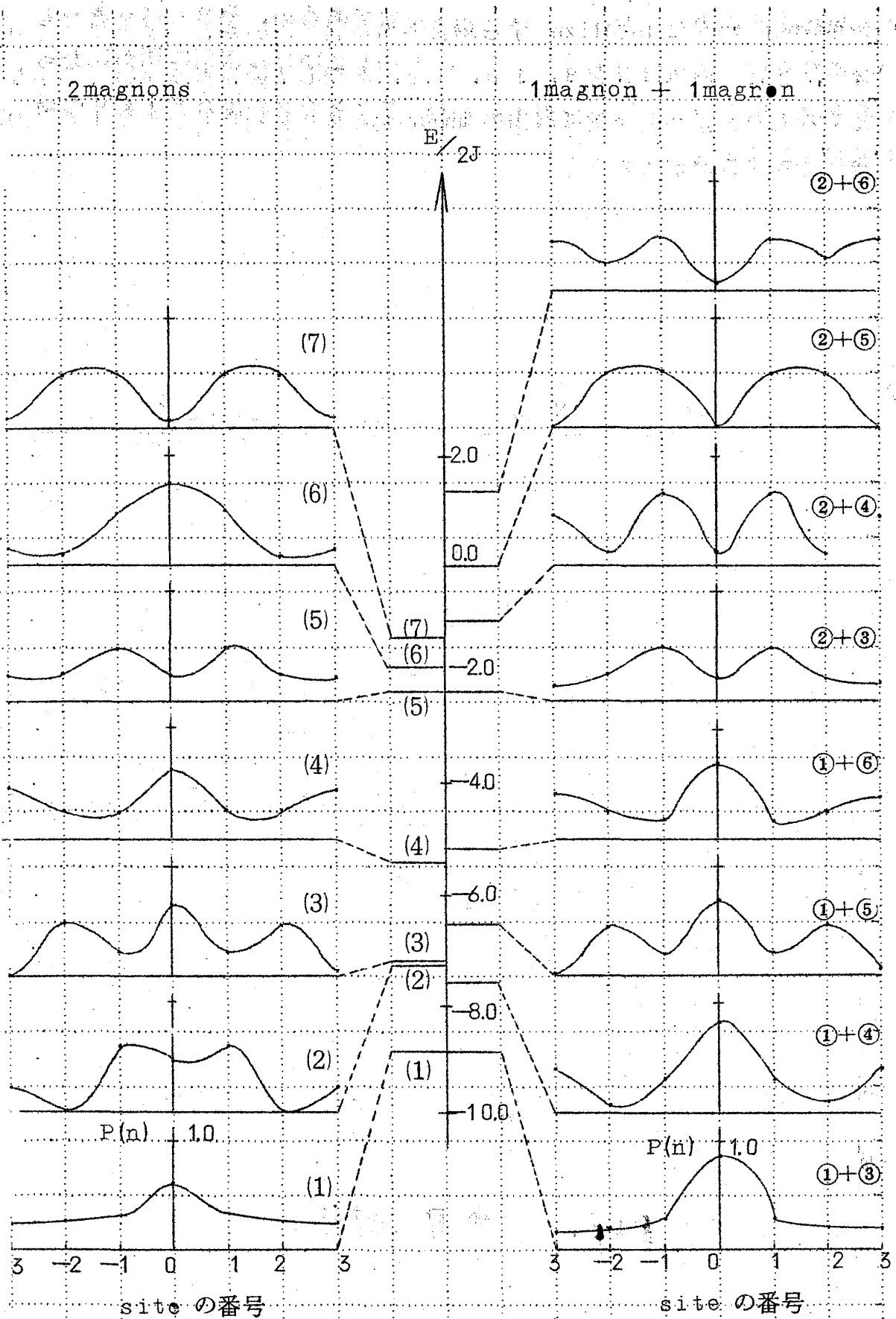


Fig. 2 小口 et al.